

**MODEL MULTILEVEL UNTUK MENENTUKAN FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI ANGKA KEMATIAN BAYI*****MULTILEVEL MODEL TO DETERMINE FACTORS AFFECTING BABY  
DEATH NUMBERS***

**Ainun Mardia<sup>1</sup>, Vinny Yuliani Sundara<sup>2</sup>, Dr. Zawaqi Afdal Jamil<sup>3</sup>**  
<sup>1,2,3</sup>Universitas Islam Negeri Sulthah Thaha Saifuddin Jambi

<sup>1</sup>[ainunmardia@uinjambi.ac.id](mailto:ainunmardia@uinjambi.ac.id), <sup>2</sup>[vinnyyulianisundara@uinjambi.ac.id](mailto:vinnyyulianisundara@uinjambi.ac.id),

<sup>3</sup>[zawaqi.ajdosen@uinjambi.ac.id](mailto:zawaqi.ajdosen@uinjambi.ac.id)

**ABSTRAK**

Kematian bayi di Indonesia merupakan suatu situasi yang sangat mengkhawatirkan. Banyak sekali faktor yang mempengaruhi angka kematian bayi di Indonesia. Secara garis besar faktor yang mempengaruhi angka kematian bayi di Indonesia terbagi dua yaitu endogen dan eksogen. Data mengenai angka kematian bayi diambil dari data Kementerian Kesehatan. Data tersebut terdiri dari 65 Kabupaten di Indonesia dan 33 provinsi di Indonesia. Data angka kematian bayi di Indonesia akan dimodelkan menggunakan pemodelan multilevel dengan level satu pada model adalah kabupaten dan level dua pada model adalah provinsi di Indonesia. Pemodelan multilevel adalah pemodelan hirarki yang berstruktur. Pemodelan multilevel dapat menganalisa data yang berstruktur atau bertingkat. Hasil yang diperoleh dari pemodelan multilevel untuk faktor yang mempengaruhi angka kematian bayi adalah nilai ragam pada provinsi menjadi lebih besar pada saat struktur kabupaten telah dikeluarkan dalam model. Hal ini mengindikasikan bahwa keragaman dalam kabupaten hanya dipengaruhi oleh keragaman provinsi.

Kata Kunci : Angka Kematian, Bayi, Pemodelan, Multi level, Statistik

**ABSTRACT**

Infant mortality in Indonesia is a very worrying situation. There are so many factors that affect infant mortality in Indonesia. Broadly speaking, the factors that influence infant mortality in Indonesia are divided into two, namely endogenous and exogenous. Data on infant mortality is taken from Ministry of Health data. The data consists of 65 districts in Indonesia and 33 provinces in Indonesia. Data on infant mortality in Indonesia will be modeled using multilevel modeling with level one in the model being the district and level two in the model being the province in Indonesia. Multilevel modeling is structured hierarchical modeling. Multi level modeling can analyze structured or stratified data. The results obtained from multilevel modeling for factors affecting infant mortality are that the variance in the province becomes greater when the district structure has been released in the model. This indicates that diversity within districts is only influenced by provincial diversity.

Keywords: Babies, Modeling, Mortality, Multi level, Statistics

## **I. PENDAHULUAN**

Kematian bayi adalah kematian yang terjadi antara saat setelah bayi lahir sampai bayi belum berusia tepat satu tahun. Banyak faktor yang dikaitkan dengan kematian bayi. Secara garis besar, dari sisi penyebabnya, kematian bayi ada dua macam yaitu endogen dan eksogen. Kematian bayi endogen atau yang umum disebut dengan kematian neonatal; adalah kematian bayi yang terjadi pada bulan pertama setelah dilahirkan, dan umumnya disebabkan oleh faktor-faktor yang dibawa anak sejak lahir, yang diperoleh dari orang tuanya pada saat konsepsi atau didapat selama kehamilan. Kematian bayi eksogen atau kematian post neonatal, adalah kematian bayi yang terjadi setelah usia satu bulan sampai menjelang usia satu tahun yang disebabkan oleh faktor-faktor yang bertalian dengan pengaruh lingkungan luar. Angka Kematian Bayi menggambarkan keadaan sosial ekonomi masyarakat dimana angka kematian itu dihitung. Kegunaan Angka Kematian Bayi untuk pengembangan perencanaan berbeda antara kematian neo-natal dan kematian bayi yang lain. Karena kematian neo-natal disebabkan oleh faktor endogen yang berhubungan dengan kehamilan maka program-program untuk mengurangi angka kematian neo-natal adalah yang bersangkutan dengan program pelayanan kesehatan Ibu hamil, misalnya program pemberian pil zat besi dan suntikan anti tetanus. Sedangkan Angka Kematian Post-Neo Natal dan Angka Kematian Anak serta Kematian Balita dapat berguna untuk mengembangkan program imunisasi, serta program-program pencegahan penyakit menular terutama pada anak-anak, program penerangan tentang isi dan pemberian makanan sehat untuk anak dibawah usia 5 tahun. Struktur multilevel mengindikasikan bahwa data yang akan dianalisis berasal dari beberapa level, dimana level yang lebih rendah tersarang dalam level yang lebih tinggi. Pemodelan multilevel merupakan suatu pemodelan statistik untuk menduga hubungan antar peubah yang diamati pada level-level yang berbeda dalam struktur data berjenjang. Model yang paling sederhana adalah model dua level dimana level kesatu adalah data individu dan level kedua adalah data kelompok. Pemodelan multilevel dapat menjadikan solusi untuk memperkirakan angka kematian bayi di Indonesia dengan model yang berstruktur hirarki. Oleh sebab itu maka masalah yang diangkat adalah pemodelan multilevel faktor yang mempengaruhi angka kematian bayi di Indonesia.

### 1.1 Variabel Random

Variabel random adalah suatu nilai numerik dari hasil suatu percobaan. Pembentukan variabel random bertujuan untuk menggambarkan besarnya peluang dari hasil suatu kejadian yang terjadi pada ruang contoh.

**Definisi 2.1** Suatu variabel random diskret  $X$  yang mendapat nilai  $x_1, x_2, \dots$  mempunyai fungsi Peluang  $p(x_1), p(x_2), \dots$  dengan  $p(x_i) = P(X = x_i) (i = 1, 2, \dots)$ .

### 1.2 Estimasi Maksimum Likelihood

Prosedur yang umum dilakukan dengan mengambil contoh beberapa sampel secara acak, dari distribusi peluang yang diketahui, dengan menggunakan data pengamatan dalam sampel acak (random sample) itu untuk menduga parameter yang tidak diketahui. Tujuan penarikan sampel dalam penelitian adalah untuk menduga parameter-parameter dari populasi.

#### Definisi 2.2 Maksimum Likelihood Estimator

Andaikan  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  adalah vektor observasi dengan fungsi densitas bersama  $f(x|\theta)$  dan  $\theta \in S$  adalah vektor parameter yang tak diketahui, maka suatu estimator dari parameter  $\phi(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n)$  adalah sebarang fungsi  $T(x) = T(x_1, x_2, \dots, x_n)$  dari vektor observasi. (Bain & Engelhardt, 1992)

Estimasi parameter yang digunakan untuk regresi Logistik adalah estimasi maksimum likelihood dengan proses estimasi sebagai berikut:

$$L = \prod_{i=1}^n f(y_i) \\ = \prod_{i=1}^n \pi^{y_i} (1 - \pi)^{1-y_i}.$$

Setelah diperoleh fungsi likelihood, selanjutnya akan dicari logaritma dari fungsi tersebut seperti di bawah ini:

$$\ln(L) = \ln\left(\prod_{i=1}^n \pi^{y_i} (1 - \pi)^{1-y_i}\right) \\ = \sum_{i=1}^n [y_i \ln(\pi) + (1 - y_i) \ln(1 - \pi)]. \quad (2.1)$$

Karena

$$\ln\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k \quad (2.2)$$

$$\ln(\pi) - \ln(1 - \pi) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k \\ \ln(\pi) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k + \ln(1 - \pi). \quad (2.3)$$

maka Persamaan (2.1) dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\ln L &= \sum_{i=1}^n [y_i(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k + \ln(1 - \pi)) + (1 - y_i) \ln(1 - \pi)] \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k) + y_i \ln(1 - \pi) + \ln(1 - \pi) - y_i \ln(1 - \pi)] \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k) + \ln(1 - \pi)].
\end{aligned}$$

Karena Persamaan (2.1) dapat pula dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\ln\left(\frac{\pi}{1 - \pi}\right) &= \beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k \\
\frac{\pi}{1 - \pi} &= \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k) \\
\frac{1 - \pi}{\pi} &= \frac{1}{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)} \\
\frac{1}{\pi} &= \frac{1}{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)} + 1 \\
\frac{1}{\pi} &= \frac{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)}{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)} \\
\pi &= \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)} \\
1 - \pi &= 1 - \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)} \\
1 - \pi &= \frac{1}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)}.
\end{aligned}$$

maka Persamaan (2.2) dapat dinyatakan pula sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\ln L &= \sum_{i=1}^n \left[ y_i(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k) + \ln\left(\frac{1}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)}\right) \right] \\
&= \sum_{i=1}^n \left[ y_i(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k) + \ln\left(\frac{\exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k))}{\exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)) + 1}\right) \right] \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k) - (\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k) \\
&\quad - \ln(\exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)) + 1)]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_{i=1}^n [y_i(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)] - \sum_{i=1}^n [\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k] \\
&\quad - \sum_{i=1}^n [\ln(\exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)) + 1)]. \tag{2.3}
\end{aligned}$$

Kemudian Persamaan (2.3) diturunkan terhadap  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  sehingga diperoleh sebagai berikut:

- $$\begin{aligned}
\bullet \quad \frac{\partial \log L}{\partial \beta_0} &= \sum_{i=1}^n [y_i] - n - n \left[ \frac{\exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k))}{\exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)) + 1} (-1) \right] \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i] - n + n \left[ \frac{\exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k))}{\exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)) + 1} \right] \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i] - n + n \left[ 1 - \frac{1}{1 + \exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k))} \right] \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i] - \frac{n}{1 + \exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k))} \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i] - n \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)}{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k) + 1} \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i] - n\pi.
\end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}
\bullet \quad \frac{\partial \log L}{\partial \beta_1} &= \sum_{i=1}^n [y_i x_1] - n x_1 - n \left[ \frac{\exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k))}{\exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)) + 1} (-x_1) \right] \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i x_1] - n x_1 + n x_1 \left[ 1 - \frac{1}{1 + \exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k))} \right] \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i x_1] - n x_1 + n x_1 - n x_1 \frac{1}{1 + \exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k))} \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i x_1] - n x_1 \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)}{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k) + 1} \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i x_1] - n x_1 \pi \\
&= x_1 (\sum_{i=1}^n y_i - n\pi).
\end{aligned}$$

danseterusnyahingga

- $$\bullet \quad \frac{\partial \log L}{\partial \beta_k} = \sum_{i=1}^n [y_i x_k] - n x_k - n \left[ \frac{\exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k))}{\exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k)) + 1} (-x_k) \right]$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_{i=1}^n [y_i x_k] - n x_k + n x_k \left[ 1 - \frac{1}{1 + \exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k))} \right] \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i x_k] - n x_k + n x_k - n x_k \frac{1}{1 + \exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k))} \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i x_k] - n x_k \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)}{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k) + 1} \\
&= \sum_{i=1}^n [y_i x_k] - n x_k \pi \\
&= x_k (\sum_{i=1}^n y_i - n \pi) .
\end{aligned}$$

Estimasi parameter  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  pada persamaan diatas bentuknya tidak *closed-form* sehingga tidak dapat diselesaikan secara analitik. Akibatnya diperlukan penyelesaian lain dengan metode numerik iteratif.

### 1.3 Pemodelan Multilevel

Analisis yang dilakukan pada data berstruktur hirarki jika menggunakan regresi sederhana akan memberikan interpretasi dan analisis statistik yang keliru, karena pada data hirarki individu-individu yang terdapat dalam kelompok yang sama cenderung memiliki kesamaan sehingga akan cenderung melanggar asumsi homogenitas. Goldstein (1995) memperkenalkan pengembangan dari regresi biasa untuk mengatasi permasalahan yang ditimbulkan dari data yang berstruktur hirarki yaitu analisis *Multilevel Modeling*. Adapun model persamaan multilevel adalah sebagai berikut:

$$y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 x_{1ij} + \beta_2 x_{2ij} + \beta_3 x_{3ij} + \dots + c \quad (2.4)$$

dengan:  $i = 1, 2, \dots, n_j$ .

$j = 1, 2, \dots, s$ .

Keterangan:

$\pi_{ij}$ : Probabilitas untuk individu ke- $i$  (Kabupaten) pada kelompok ke- $j$  (Provinsi).

$\beta_{0j}$ : Intersep kelompok ke- $j$

$\beta_{1j}$ : Koefisien regresi kelompok ke- $j$

$X_{ij}$ : Variabel prediktor

$u$ : Galat individu pada level ke 2 berdistribusi  $N(0, \sigma^2)$

$s$ : Banyaknya kelompok

#### **1.4 Angka Kematian Bayi**

Kematian bayi adalah kematian anak kurang dari satu tahun. Kematian bayi diukur sebagai tingkat kematian bayi, yang merupakan jumlah kematian anak di bawah satu tahun per 1000 kelahiran. Penyebab utama dari kematian adalah asfiksia kelahiran, pneumonia, komplikasi kelahiran infeksi neonatal, diare, malaria, campak dan mala gizi. Beberapa faktor berkontribusi pada kematian bayi seperti tingkat pendidikan ibu, kondisi lingkungan, dan infra struktur politik dan pengobatan. Menyediakan sanitasi, akses air minum bersih, imunisasi melawan penyakit infeksi, dan langkah-langkah kesehatan publik lainnya dapat membantu mengurangi tingkat kematian bayi. ([id.wikipedia.org/wiki/kematian\\_bayi](http://id.wikipedia.org/wiki/kematian_bayi)).

Data yang digunakan adalah data sekunder yang diambil di <http://bankdata.depkes.go.id/> diakses pada tanggal 4 November 2019. Data yang digunakan dalam bentuk ribuan. Kabupaten yang digunakan hanya 65 kabupaten karena hanya 65 kabupaten yang memiliki data lengkap tentang angka kematian bayi.

## **II. METODE**

Penelitian ini terlaksana pada bulan November hingga Desember 2019 adapun data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh di bank data Departemen Kesehatan. Adapun variabel yang digunakan terdiri dari variabel dependent yaitu Angka Kematian Bayi (Y). Untuk variabel Independent yaitu pemeriksaan pertama pada kehamilan (K1) yang menjadi variabel  $x_1$ , pemeriksaan neonatal (KN1) yaitu menjadi variabel  $x_2$ , melahirkan dengan pertolongan tenaga medis (PDM) yaitu menjadi variabel  $x_3$ , pelayanan kesehatan bayi (PKB) menjadi variabel  $x_4$ .

Langkah-langkah analisis dalam pemodelan multilevel ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan variabel predictor
- b. Menentukan level pada tingkatan pemodel multilevel
- c. Menentukan jumlah observasi pada setiap variabel di masing-masing level.
- d. Estimasi variabel menggunakan MLE pada level 2
- e. Melakukan uji hipotesis untuk masing-masing koefisien

## **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### 3.1 Model Multilevel

Analisis data menggunakan software STATA versi 11, untuk mengetahui informasi dari masing-masing variable.

```
. xtsum AKM K1 KN1 PDM PKB, i(provinsi)
```

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
AKM	overall	78	93.39834	2	570	N = 65
	between		60.54902	5	312.5	n = 33
	within		71.68731	-179.5	335.5	T-bar = 1.9697
K1	overall	16010.94	24311.75	741	125678	N = 65
	between		18986.05	968	86112	n = 33
	within		15299.45	-44160.06	76181.94	T-bar = 1.9697
KN1	overall	13941.43	21405.3	614	104772	N = 65
	between		16785.9	1564	73470	n = 33
	within		13370.78	-30677.07	58559.93	T-bar = 1.9697
PDM	overall	11375.25	19415.69	196	108687	N = 65
	between		15217.07	1120	64967.5	n = 33
	within		12120.67	-38827.25	61577.75	T-bar = 1.9697
PKB	overall	16486.05	22969.56	239	109054	N = 65
	between		18084.26	694	79328.5	n = 33
	within		14175.91	-23782.95	56755.05	T-bar = 1.9697

#### 3.1 Hasil output jumlah observasi analisis data

Dari tabel diatas diketahui jumlah observasi (N) adalah 65 yang mempresentasikan jumlah kabupaten, sedangkan jumlah kelompok (n) ada 33 yaitu Provinsi di Indonesia dan rata-rata jumlah dalam observasi dalam satu kabupaten (T-bar) adalah 1,9697. Standar deviasi pada variabel AKM adalah sebesar 93,39834, K1 sebesar 24311,75, KN1 sebesar 21405,3, PDM sebesar 19425,69, PKB 22969, 56.

Tabel 1. Tabel hasil rangkuman output

No	Variabel	Nilai Konstanta	<i>p-value</i>
1	$\beta_0$	52,81724	0,00
2	$\beta_1$	0,0015728	0,00
3	$\beta_2$	0,0018352	0,001
4	$\beta_3$	0,0017889	0,001
5	$\beta_4$	0,0015514	0,001

Dari hasil analisis di dapatkan nilai konstanta ( $\beta_0$ ) adalah sebesar 52,81724 dengan *p-value* sebesar 0,00. Koefisien K1 ( $\beta_1$ ) adalah sebesar 0,0015728 dengan *p-value* sebesar 0,00. Koefisien KN1 ( $\beta_2$ ) adalah sebesar 0,0018352 dengan *p-value* sebesar 0,001. Koefisien PDM ( $\beta_3$ ) adalah sebesar 0,0017889 dengan *p-value* sebesar 0,001. Koefisien PKB ( $\beta_4$ ) adalah sebesar 0,0015514 dengan *p-value* sebesar 0,001. Estimasi residual level 1 adalah  $\hat{\theta} = 85,66684$ .

Dari hasil estimasi diatas langkah selanjutnya adalah melakukan uji hipotesi untuk masing-masing koefisien, yaitu:

#### 1. Uji hipotesis untuk koefisien $\beta_0$



## a. Hipotesis

$H_0: \beta_0 = 0$  (Konstanta tidak signifikan mempengaruhi angka kematian bayi)

$H_1: \beta_0 \neq 0$  (Konstanta signifikan mempengaruhi angka kematian bayi)

b. Tingkat Signifikansi  $\alpha : 0,05$ 

## c. Statistik Uji

Untuk menolak maupun tidak menolak hipotesis digunakan nilai *p-value*.

## d. Kriteria Keputusan

$H_0$  ditolak jika  $p\text{-value} < \alpha = 0,05$

## e. Kesimpulan

$P\text{-value} = 0,000 < \alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian konstanta signifikan mempengaruhi angka kematian bayi.

2. Uji hipotesis untuk koefisien  $\beta_1$ 

## a. Hipotesis

$H_0: \beta_0 = 0$  (K1 tidak signifikan mempengaruhi angka kematian bayi)

$H_1: \beta_0 \neq 0$  (K1 signifikan mempengaruhi angka kematian bayi)

b. Tingkat Signifikansi  $\alpha : 0,05$ 

## c. Statistik Uji

Untuk menolak maupun tidak menolak hipotesis digunakan nilai *p-value*.

## d. Kriteria Keputusan

$H_0$  ditolak jika  $p\text{-value} < \alpha = 0,05$

## e. Kesimpulan

$P\text{-value} = 0,000 < \alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian K1 signifikan mempengaruhi angka kematian bayi.

3. Uji hipotesis untuk koefisien  $\beta_2$ 

## a. Hipotesis

$H_0: \beta_0 = 0$  (KN1 tidak signifikan mempengaruhi angka kematian bayi)

$H_1: \beta_0 \neq 0$  (KN1 signifikan mempengaruhi angka kematian bayi)

b. Tingkat Signifikansi  $\alpha : 0,05$ 

## c. Statistik Uji

Untuk menolak maupun tidak menolak hipotesis digunakan nilai *p-value*.

## d. Kriteria Keputusan

$H_0$  ditolak jika  $p\text{-value} < \alpha = 0,05$

e. Kesimpulan

$P\text{-value} = 0,001 < \alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian KN1 signifikan mempengaruhi angka kematian bayi.

4. Uji hipotesis untuk koefisien  $\beta_3$

a. Hipotesis

$H_0: \beta_0 = 0$  (PDM tidak signifikan mempengaruhi angka kematian bayi)

$H_1: \beta_0 \neq 0$  (PDM signifikan mempengaruhi angka kematian bayi)

b. Tingkat Signifikansi  $\alpha : 0,05$

c. Statistik Uji

Untuk menolak maupun tidak menolak hipotesis digunakan nilai  $p\text{-value}$ .

d. Kriteria Keputusan

$H_0$  ditolak jika  $p\text{-value} < \alpha = 0,05$

e. Kesimpulan

$P\text{-value} = 0,001 < \alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian PDM signifikan mempengaruhi angka kematian bayi.

5. Uji hipotesis untuk koefisien  $\beta_4$

a. Hipotesis

$H_0: \beta_0 = 0$  (PKB tidak signifikan mempengaruhi angka kematian bayi)

$H_1: \beta_0 \neq 0$  (PKB signifikan mempengaruhi angka kematian bayi)

b. Tingkat Signifikansi  $\alpha : 0,05$

c. Statistik Uji

Untuk menolak maupun tidak menolak hipotesis digunakan nilai  $p\text{-value}$

d. Kriteria Keputusan

$H_0$  ditolak jika  $p\text{-value} < \alpha = 0,05$

e. Kesimpulan

$P\text{-value} = 0,001 < \alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian PKB signifikan mempengaruhi angka kematian bayi.

Dari keempat variabel prediktor dan konstanta yang telah diuji hipotesis, maka diperoleh keempat variabel predictor signifikan berpengaruh pada angka kematian bayi. Maka diperoleh persamaan model Multilevel dengan 2 level adalah sebagai berikut:

$$AKM_{ij} = 52,817 + 0,00157K1_{ij} + 0,00183KN1_{ij} + 0,001788PDM_{ij} + 0,00155PKB_{ij}$$

Dari persamaan diatas dapat diartikan bahwa setiap kenaikan 1% K1 mengakibatkan kenaikan angka kematian bayi sebesar 0,00157 jika KN1, PDM, PKB dianggap konstan. Kenaikan 1% KN1 mengakibatkan kenaikan angka kematian bayi sebesar 0,00183 jika K1, PDM, dan PKB dianggap konstan. Kenaikan 1% PDM mengakibatkan kenaikan angka kematian bayi sebesar 0,001788 jika K1, KN1, PDM, dan PKB dianggap konstan. Kenaikan 1% PKB mengakibatkan kenaikan angka kematian bayi sebesar 0,00155 jika K1, KN1, dan PDM dianggap konstan.

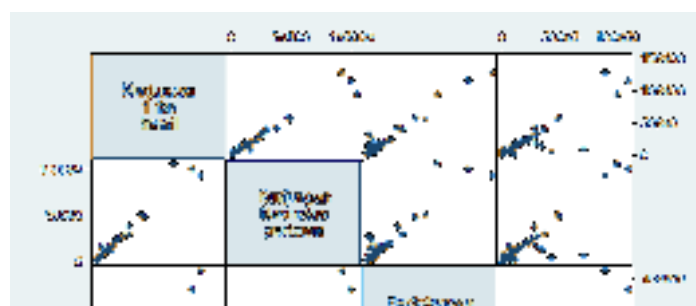
Faktor pemeriksaan neonatal pada ibu hamil merupakan varibel yang berpengaruh paling tinggi pada angka kematian bayi, banyak sekali ibu hamil yang tidak mementingkan pemeriksaan neonatal pada kehamilan pada tenaga medis yang tepat. Sedangkan faktor yang memiliki pengaruh sangat besar kedua adalah faktor melahirkan dengan ditolong oleh tenaga medis, masih banyak ditemui di daerah yang jauh dari perkotaan masih melakukan persalinan hanya ditolong oleh dukun setempat saja. Hal ini adalah salah satu faktor penyebab kematian bayi. Karena kurangnya pengetahuan dukun beranak tentang persalinan, dan kurang cepatnya pertolongan medis untuk persoalan-persoalan khusus dalam persalinan. Oleh karena itu sebaiknya ibu hamil dibekallin dengan pengetahuan tentang persalinan yang baik dan sehat. Agar dapat mengurangi angka kematian bayi di Indonesia.

Tabel 2. Nilai Parameter

Parameter	Dugaan
$\sigma_u^2(\text{level } 2)$	0
$\sigma_e^2(\text{level } 1)$	8589,046

Berdasarkan tabel diatas jelas bahwa nilai ragam pada provinsi menjadi lebih besar pada saat struktur kabupaten telah dikeluarkan dalam model. Hal ini mengindikasikan bahawa keragaman dalam kabupaten hanya dipengaruhi oleh keragaman provinsi.

Untuk struktur level 2 dapat di deskripsikan secara visual menggunakan plot regresi dari setiap variabel. Plot regresi akan ditampilkan untuk masing-masing angka kematian bayi di kabupaten. Selanjutnya, plot regresi untuk 4 variabel dalam kabupaten akan ditampilkan sebagai berikut:



**Gambar 3:** Plot regresi untuk 4 variabel dalam kabupaten**IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan analisis dengan menggunakan software STATA versi 11 dapat disimpulkan bahwa faktor yang mempengaruhi angka kematian bayi di Indonesia adalah pemeriksaan pertama pada kehamilan (K1), Pemeriksaan Neonatal (KN1), Melahirkan dengan pertolongan tenaga medis (PDM) dan Pelayanan Kesehatan Bayi (PKB) dengan persamaan multilevel sebagai berikut:

$$AKM_{ij} = 52,817 + 0,00157K1_{ij} + 0,00183KN1_{ij} + 0,001788PDM_{ij} + 0,00155PKB_{ij}$$

Kenaikan pemeriksaan pertama pada kehamilan, pemeriksaan neonatal, melahirkan dengan tenaga medis, dan pelayanan kesehatan bayi dapat menurunkan angka kematian bayi. Apabila ibu hamil melaksanakan beberapa faktor tersebut maka kematian bayi dapat menurun.

Saran untuk pemerintah dan masyarakat dapat bekerja sama untuk melaksanakan sosialisasi pada ibu hamil untuk memeriksakan kehamilannya pada fasilitas kesehatan terdekat baik puskesmas maupun rumah sakit yang sudah dilengkapi dengan tenaga medis profesional.

**V. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Database Kesehatan Departemen kesehatan Republik Indonesia, <http://bankdata.depkes.go.id/> diakses pada tanggal 4 januari 2016
- [2] Hox JJ, *Multilevel Analysis: Techniques and Applications*. Lawrence Erlbaum Associates Publisher, 2002.
- [3] Ringdal K, *Methods for Multilevel Analysis*. Acta Sociologica, pp35, pp235-243 Sage Publication, 1992.

- [4] Hajarisman, Nusar, Pendugaan Angka Kematian Bayi Melalui Model Regresi Poisson Bayes Berhirarki DUa-level. Statistika Vol 13 No.2: Bandung, 2013.